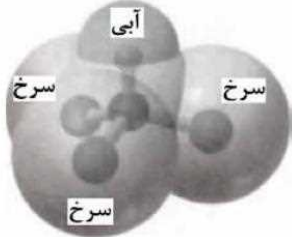
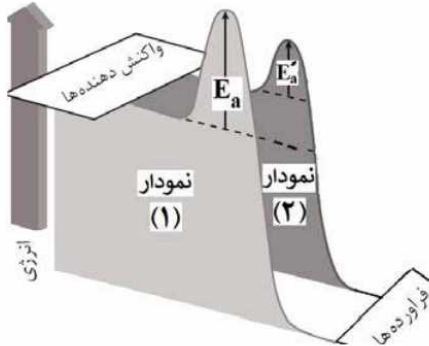


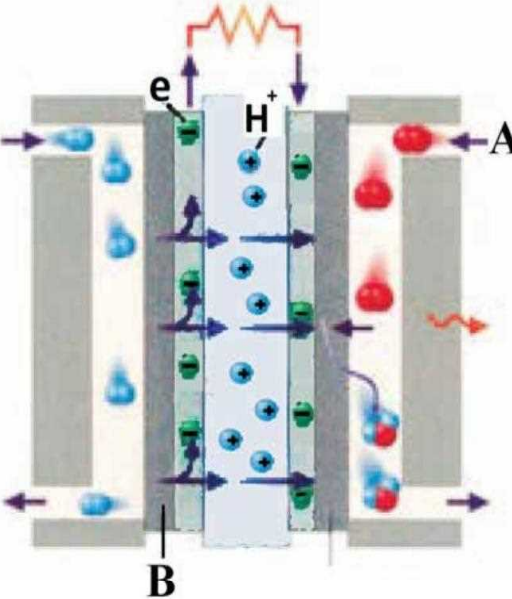
باسمه تعالی

سؤالات امتحان: شیمی ۳	رشته: ریاضی فیزیک – علوم تجربی	تعداد صفحه: ۴	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
نام و نام خانوادگی:	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	تاریخ امتحان: ۱۴۰۱/۳/۷	ساعت شروع: ۸ صبح
دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۴۰۱		مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی	

۱	در هر مورد واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید. (آ) عنصرهای دسته «$\frac{p}{d}$» جدول دوره‌ای همگی فلزند. (ب) سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی «$\frac{\text{پلی اتن}}{\text{کلرو اتان}}$» است. (پ) لیتیم اکسید (Li_2O) در آب «$\frac{\text{اسید}}{\text{باز}}$» آرنیوس بوده و کاغذ pH در این محلول «$\frac{\text{آبی}}{\text{سرخ}}$» است. (ت) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری «$\frac{\text{فلزها}}{\text{ترکیبات یونی}}$» حفظ می‌کند. (ث) با افزایش دمای یک سامانه تعادلی، واکنش در جهت «$\frac{\text{مصرف}}{\text{تولید}}$» گرما پیش می‌رود و اگر این واکنش گرماگیر باشد، ثابت تعادل «$\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$» می‌یابد.	۱/۷۵
۲	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. (آ) یک جعبه سیاه رنگ، همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند. (ب) مخلوط آب و روغن و صابون یک کلوئید پایدار را تشکیل می‌دهد. (پ) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی با ورود آمونیاک، گازهای NO و NO_2 به گاز نیتروژن تبدیل می‌شوند. (ت) شیمی‌دان‌ها برای اندازه‌گیری پتانسیل استاندارد (E°) نیم‌سلول‌ها، از محلول‌های الکترولیتی با غلظت ۰/۱ مولار استفاده می‌کنند.	۱/۷۵
۳	نقشه پتانسیل رو به رو مربوط به مولکول یک مایع است. توضیح دهید آیا با نزدیک کردن میله شیشه‌ای باردار به باریکه این مایع می‌توان آن را از راستای حرکت خود منحرف نمود؟ 	۰/۷۵
۴	اگر درصد یونش در محلولی از استیک اسید (CH_3COOH) برابر با $\frac{۳}{۲}\%$ و غلظت یون هیدرونیوم در آن $۱۰^{-۲} \times ۹۲$ / مول برلیتر باشد. (آ) معادله یونش این اسید را بنویسید. (ب) غلظت محلول را محاسبه کنید.	۱

۵	با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \longrightarrow \text{Cu}(\text{s}) \quad E^{\circ} = +0.34 \text{ V} \quad \text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{e}^{-} \longrightarrow \text{Ag}(\text{s}) \quad E^{\circ} = +0.80 \text{ V}$ (آ) در سلول گالوانی مس-نقره، کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند؟ چرا؟ (ب) در این سلول گالوانی با گذشت زمان جرم کدام تیغه افزایش می‌یابد؟ (پ) emf این سلول را حساب کنید.	۱/۲۵												
۶	با توجه به واکنش زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{اکسنده} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2^* \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ (آ) نام ترکیب (a) را بنویسید. (ب) اکسنده مناسب این واکنش چیست؟ (پ) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار را به دست آورید.	۱												
۷	با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) نسبت بار به شعاع یون Na^{+} را حساب کنید. (ب) آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم فلوئورید (MgF_2) بیشتر است یا سدیم فلوئورید (NaF)؟ چرا؟ <table border="1"> <thead> <tr> <th>یون</th><th>شعاع (pm)</th><th>نسبت بار به شعاع</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mg^{2+}</td><td>۷۲</td><td>$2 / 77 \times 10^{-2}$</td></tr> <tr> <td>Na^{+}</td><td>۱۰۲</td><td>.....</td></tr> <tr> <td>F^{-}</td><td>۱۳۳</td><td>$7 / 5 \times 10^{-3}$</td></tr> </tbody> </table>	یون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	Mg^{2+}	۷۲	$2 / 77 \times 10^{-2}$	Na^{+}	۱۰۲		F^{-}	۱۳۳	$7 / 5 \times 10^{-3}$	۱/۲۵
یون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع												
Mg^{2+}	۷۲	$2 / 77 \times 10^{-2}$												
Na^{+}	۱۰۲													
F^{-}	۱۳۳	$7 / 5 \times 10^{-3}$												
۸	در سامانه تعادلی $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ حجم ظرف را در دمای ثابت از ۷ لیتر به ۲ لیتر کاهش می‌دهیم. در تعادل جدید هر یک از موارد زیر نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ (آ) تعداد مول‌های $\text{SO}_3(\text{g})$ (ب) مقدار ثابت تعادل (K)	۱/۲۵												
۹	دلیل هر یک از عبارتهای زیر را بنویسید. (آ) مخلوط مس (II) سولفات و آب پخش نور ندارد. (ب) در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود. (پ) NaCl نسبت به N_2 در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است. (ت) بر خلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده نمود.	۲												

۱۰	با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. a) $\text{Zn(s)} + \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cd(s)}$ b) $\text{Cd(s)} + \text{Pt}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pt(s)}$ c) $\text{Zn(s)} + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow$ انجام نمی‌شود (آ) گونه‌های اکسند و کاهنده را در واکنش «a» مشخص کنید. (ب) آیا با قرار دادن تیغه پلاتینی (Pt) درون محلولی از یون‌های منیزیم (Mg^{2+}) واکنش انجام می‌شود؟ چرا؟	۱/۲۵										
۱۱	شکل زیر نمودار انرژی - پیشرفت یک واکنش را در حضور کاتالیزگر و بدون کاتالیزگر نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) تعیین کنید این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟ (ب) کدام نمودار مربوط به انجام واکنش در حضور کاتالیزگر است؟ چرا؟ 	۱										
۱۲	با توجه به پاک‌کننده‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) کدام یک پاک‌کننده غیر صابونی است؟ (ب) تعیین کنید هر یک از بخش‌های «۱» و «۲» در پاک‌کننده (B) آب‌دوست است یا آب‌گریز؟ (پ) برای بازکردن لوله فاضلابی که با اسیدهای چرب مسدود شده، کدام پاک‌کننده مناسب‌تر است؟ چرا؟ <table border="1"> <thead> <tr> <th>پاک‌کننده</th> <th>فرمول ساختاری پاک‌کننده</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>HCl</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>$\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COO}^-\text{K}^+$ بخش (۱) بخش (۲)</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>NaOH</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>$\text{C}_{12}\text{H}_{25} - \text{C}_6\text{H}_5 - \text{SO}_3^-\text{Na}^+$</td> </tr> </tbody> </table>	پاک‌کننده	فرمول ساختاری پاک‌کننده	A	HCl	B	$\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COO}^-\text{K}^+$ بخش (۱) بخش (۲)	C	NaOH	D	$\text{C}_{12}\text{H}_{25} - \text{C}_6\text{H}_5 - \text{SO}_3^-\text{Na}^+$	۱/۵
پاک‌کننده	فرمول ساختاری پاک‌کننده											
A	HCl											
B	$\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COO}^-\text{K}^+$ بخش (۱) بخش (۲)											
C	NaOH											
D	$\text{C}_{12}\text{H}_{25} - \text{C}_6\text{H}_5 - \text{SO}_3^-\text{Na}^+$											
۱۳	pH محلول بازی BOH برابر ۱۳ است، غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید را در این محلول محاسبه کنید.	۱										

۱/۷۵	<table border="1"> <tr> <td>فرمول شیمیایی اسید</td> <td>ثابت یونش اسید در 25°C</td> </tr> <tr> <td>H_2SO_4</td> <td>بسیار بزرگ</td> </tr> <tr> <td>HNO_3</td> <td>بزرگ</td> </tr> <tr> <td>HCOOH</td> <td>$10^{-4} / 8$</td> </tr> </table>	فرمول شیمیایی اسید	ثابت یونش اسید در 25°C	H_2SO_4	بسیار بزرگ	HNO_3	بزرگ	HCOOH	$10^{-4} / 8$	۱۴ با توجه به جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) باران اسیدی حاوی کدام اسیدها است؟ (ب) در شرایط یکسان، محلول کدام اسید رسانایی الکتریکی کمتری دارد؟ چرا؟ (پ) در دمای اتاق سرعت واکنش یک قطعه نوار منیزیم با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار کدام اسید (HNO_3 یا HCOOH) بیشتر خواهد بود؟ چرا؟
فرمول شیمیایی اسید	ثابت یونش اسید در 25°C									
H_2SO_4	بسیار بزرگ									
HNO_3	بزرگ									
HCOOH	$10^{-4} / 8$									
۱/۵		۱۵ شکل زیر یک سلول سوختی (هیدروژن - اکسیژن) را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) این فرآیند در چه سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟ (ب) به جای «A و B» واژه توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید. (پ) فرآورده نهایی در این سلول سوختی چیست؟ (ت) یک چالش در کاربرد این سلول سوختی را بنویسید.								
۲۰	جمع نمره	پیروز باشید.								

۱	(آ) d (۰/۲۵) (ص ۸۷) (ب) پلی اتن (۰/۲۵) (ص ۱۱۲) (پ) باز (۰/۲۵) - آبی (۰/۲۵) (ص ۱۶) (ت) فلزها (۰/۲۵) (ص ۸۲) (ث) مصرف (۰/۲۵) - افزایش (۰/۲۵) (ص ۱۰۶)	۱/۷۵
۲	(آ) نادرست (۰/۲۵) یک جعبه سفید رنگ، همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند. (۰/۲۵) (ص ۸۳) (ب) درست (۰/۲۵) (ص ۷) (پ) نادرست (۰/۲۵) در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی با ورود آمونیاک، گازهای NO و NO_۲ به گاز نیتروژن تبدیل می‌شوند. (۰/۲۵) (ص ۱۰۰) (ت) نادرست (۰/۲۵) شیمی‌دان‌ها برای اندازه‌گیری پتانسیل استاندارد (E°) نیم‌سلول‌ها، از محلول‌های الکترولیتی با غلظت ۱ مولار استفاده می‌کنند. (۰/۲۵) (ص ۴۷)	۰/۵ ۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۵
۳	بله (۰/۲۵) زیرا این مایع دارای مولکول‌های قطبی است و توزیع الکترون‌ها بر روی اتم‌های آن یکنواخت نیست (یا تراکم بار الکتریکی بر روی اتم‌های آن یکسان نیست). (۰/۵) (ص ۷۵)	۰/۷۵
۴	(آ) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$ (۰/۵) (ب) $\frac{[\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \times 100 \rightarrow 3/2 = \frac{1/92 \times 10^{-2}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \times 100 \rightarrow [\text{CH}_3\text{COOH}] = 0/6 \text{ mol.L}^{-1}$ (۰/۲۵) ص ۱۹	۰/۵ ۰/۵
۵	(آ) مس (۰/۲۵) پتانسیل کاهش استاندارد آن کوچک‌تر بوده و تمایل آن به اکسید شدن بیشتر است. (۰/۲۵) (ب) نقره (۰/۲۵) (پ) $\text{emf} = E_c^\circ - E_a^\circ \Rightarrow \text{emf} = +0/80 - (0/34) = 0/46 \text{ V}$ (۰/۵) ص ۴۴ تا ۴۷	۰/۵ ۰/۲۵ ۰/۵
۶	(آ) اتیلن گلیکول (۰/۲۵) (ب) محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات (۰/۵) (پ) «-۱» (۰/۲۵) ص ۱۱۶	۱
۷	(آ) $\frac{1}{102} = \frac{9/8 \times 10^{-3}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \rightarrow \frac{\text{نسبت بار به شعاع}}{\text{شعاع یون}} = \frac{\text{نسبت بار به شعاع}}{\text{شعاع یون}}$ (۰/۲۵) (ب) (MgF_۲) (۰/۲۵) زیرا چگالی بار یون منیزیم بیشتر از یون سدیم است و شبکه آن دشوارتر فروپاشیده می‌شود. (۰/۵) ص ۷۸ تا ۸۰	۰/۵ ۰/۷۵

۸	آ) تعداد مول $\text{SO}_3(\text{g})$ افزایش می‌یابد (۰/۲۵) - با کاهش حجم، فشار افزایش یافته (۰/۲۵) و طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت شمار مول‌های گازی کمتر پیش می‌رود. (۰/۲۵) ب) مقدار ثابت تعادل K تغییر نمی‌کند (۰/۲۵) - زیرا ثابت تعادل K فقط به دما بستگی دارد (یا دما ثابت است). (۰/۲۵) (ص ۶۳)	۰/۲۵
۹	آ) زیرا مخلوط این دو ماده، محلول است (۰/۲۵) و اندازه ذرات تشکیل‌دهنده آنها به قدر کافی بزرگ نیست که توانایی پخش نور را داشته باشند. (۰/۲۵) ص ۷ ب) الماس جامد کووالانسی است (۰/۲۵) و در سرتاسر ساختار آن اتم‌های کربن با پیوند اشتراکی به هم متصل‌اند. این ساختار، سخت و برای برش شیشه مناسب است. (۰/۲۵) ص ۷۰ پ) زیرا تفاوت بین نقاط ذوب و جوش آن بیشتر (۰/۲۵) و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده آن قوی‌تر است. (۰/۲۵) ص ۷۶ ت) زیرا روی برخلاف قلع با مواد غذایی واکنش می‌دهد و باعث فساد و مسمومیت مواد غذایی می‌شود. (۰/۵) ص ۵۹	۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵
۱۰	آ) Cd^{2+}: اکسنده (۰/۲۵) Zn: کاهنده (۰/۲۵) ص ۴۲ ب) خیر (۰/۲۵) زیرا قدرت کاهندگی فلز پلاتین (Pt) از فلز منیزیم (Mg) کمتر است. (۰/۵) ص ۴۳	۰/۵ ۰/۷۵
۱۱	آ) گرماده (۰/۲۵) زیرا سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است. (۰/۲۵) ب) نمودار (۲) (۰/۲۵) زیرا کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد. (۰/۲۵) ص ۹۶ تا ۹۷	۰/۵ ۰/۵
۱۲	آ) پاک‌کننده D (۰/۲۵) ص ۱۰ ب) بخش ۱: آب‌گریز (۰/۲۵) بخش ۲: آب‌دوست (۰/۲۵) ص ۶ پ) پاک‌کننده C یا NaOH (۰/۲۵) زیرا سبب خنثی شدن اسید چرب می‌شود (۰/۲۵) در ضمن با اسید چرب صابون تولید می‌کند و خود پاک‌کننده است. (۰/۲۵) ص ۳۱	۰/۲۵ ۰/۵ ۰/۷۵

۱۳	$\underbrace{[H^+] = 10^{-pH}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{[H^+] = 10^{-۱۳}}_{(۰/۲۵)}$ ص ۲۵ تا ۲۸ $\underbrace{[H^+][OH^-] = 10^{-۱۴}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{[OH^-] = \frac{10^{-۱۴}}{10^{-۱۳}}}_{(۰/۲۵)} = ۰/۱ \text{ mol.L}^{-۱}$	۱
۱۴	آ) H_2SO_4 (۰/۲۵) و HNO_3 (۰/۲۵) ب) $HCOOH$ (۰/۲۵) – زیرا یک اسید ضعیف است (۰/۲۵) و در آب به طور کامل یونیده نمی شود. (۰/۲۵) پ) HNO_3 (۰/۲۵) – چون قدرت اسیدی بیشتری دارد. (۰/۲۵) ص ۲۳ تا ۲۴	۰/۵ ۰/۷۵ ۰/۵
۱۵	آ) گالوانی (۰/۲۵) زیرا برای انجام آن نیاز به استفاده از باتری نیست (یا چون این واکنش به صورت خودبه خودی انجام می شود). (۰/۲۵) ب) A: اکسیژن (۰/۲۵) B: آند با کاتالیزگر (۰/۲۵) پ) آب (۰/۲۵) ت) تامین سوخت آن است (۰/۲۵) ص ۵۱ تا ۵۳	۰/۵ ۰/۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵
	همکار گرامی خسته نباشید.	جمع نمره ۲۰